



ASSOCIATION INTERCOMMUNALE MOUDON-LUCENS  
POUR L'ÉPURATION DES EAUX USÉES



**PREAVIS No 12/2016-2021.  
REPLACEMENT DU COUPLEUR CHALEUR FORCE (CCF)  
MISE AUX NORMES DU SYSTEME DE NETTOYAGE DU GAZ**



Monsieur le Président,  
Mesdames et Messieurs

Le coupleur chaleur force en fonction actuellement date de 2002, il a remplacé les unités de Totem datant de 1979. L'énergie utilisée est produite à partir des boues digérées. En 2017 elle a extrait de la biomasse de digestion 878 m<sup>3</sup> jour X 365 = 320745 m<sup>3</sup> de biogaz. La même année le groupe chaleur force a fonctionné 22,5 heures par jour pour une production de 458'010 kW/h. Depuis son installation en 2002, il a produit environ 5'700'000 kW/h.

Actuellement l'énergie fournie par le CCF représente le 56% de la consommation électrique totale de la Step. Elle alimente les installations techniques et les bâtiments. Le groupe produit aussi l'eau chaude qui permet de chauffer les digesteurs à 37 degrés Celsius pour une bonne digestion, ainsi que le chauffage interne des bâtiments.

En 15 années de bon fonctionnement, l'installation a comptabilisé plus de 100'000 heures, ce qui représente 4'000'000 de Km selon les normes du fournisseur. *(Une heure de fonctionnement et égale à 40 Km)*. Des traces d'usures importantes ont été constatées sur le moteur ainsi que la génératrice lors des dernières révisions par le technicien (BES).

En complément, nous devons nous mettre en conformité pour le traitement du gaz sortie moteur.

Par suite du raccordement du SIEMV en février 2017, la STEP traite 6000 équivalents habitants supplémentaires. Actuellement le rapport d'exploitation 2017 comptabilise 42'884 équivalents habitants. Les premiers mois d'exploitation avec le SIEMV, le groupe fonctionne 24/24, et la production de gaz journalier est de 1000m<sup>3</sup> X 365 jours = 365'000 m<sup>3</sup> par année. Une augmentation de 40% du gaz qui nous oblige à brûler environ le 13% du gaz produit à la torchère qui fonctionne 17 heures par jour, ce qui représente environ 2700 m<sup>3</sup> par mois. C'est de l'énergie perdue que nous pourrions utiliser pour la transformer en électricité et chaleur. Actuellement la torchère n'arrive plus à brûler les gaz vu la quantité supplémentaire. C'est la soupape de sécurité située sur les digesteurs qui fait office d'évacuation du surplus. La situation actuelle n'est pas tolérable d'envoyer le gaz à l'air libre.



Le coupleur en fonction actuellement est un moteur 6 cylindres transformé pour l'utilisation au gaz d'une cylindrée de 7'400 cm<sup>3</sup>. Il entraîne une génératrice d'une puissance de 55 KW. La chaleur est récupérée avec l'eau du circuit du chauffage, par l'intermédiaire d'un échangeur de chaleur principal. La température de distribution est assurée par un système de vannes régulées par des pompes de circulation interne et externe, qui distribue de l'eau à une température contrôlée permettant de chauffer les deux digesteurs à environ 37 degrés, ce qui permet d'obtenir une bonne digestion des boues, ainsi qu'un gaz de bonne qualité et un volume plus important.

### Systeme de circulation eau chaude actuel.



Pompe  
circulation de  
l'eau chaude

Le nouveau coupleur prévu a les mêmes fonctions que celui en fonction actuellement. Les caractéristiques de l'ancien 7400 cm<sup>3</sup>, avec une consommation de 35 m<sup>3</sup> heure et une génératrice de 55 kW/h.

Les caractéristiques du nouveau groupe une cylindrée moteur de 10'000 cm<sup>3</sup> et 1500 U/min, consommation de 54,7 m<sup>3</sup> heure de gaz, puissance électrique de 125 kW/h A 50%= 32,77 m<sup>3</sup>/h. En cas de panne générale de courant, il peut fonctionner avec le gaz de ville.

## Le Système de nettoyage des gaz

Lors des dernières années, les siloxanes (une combinaison de silicium organique) se sont répandus dans les lessives et les produits cosmétiques modernes. Par ces produits les siloxanes arrivent aussi dans les eaux usées, les boues et finalement dans le gaz.

A la combustion du gaz il se forme un dioxyde de silicium, qui peut provoquer des usures prématurées et à la fin réduire la durabilité du moteur.

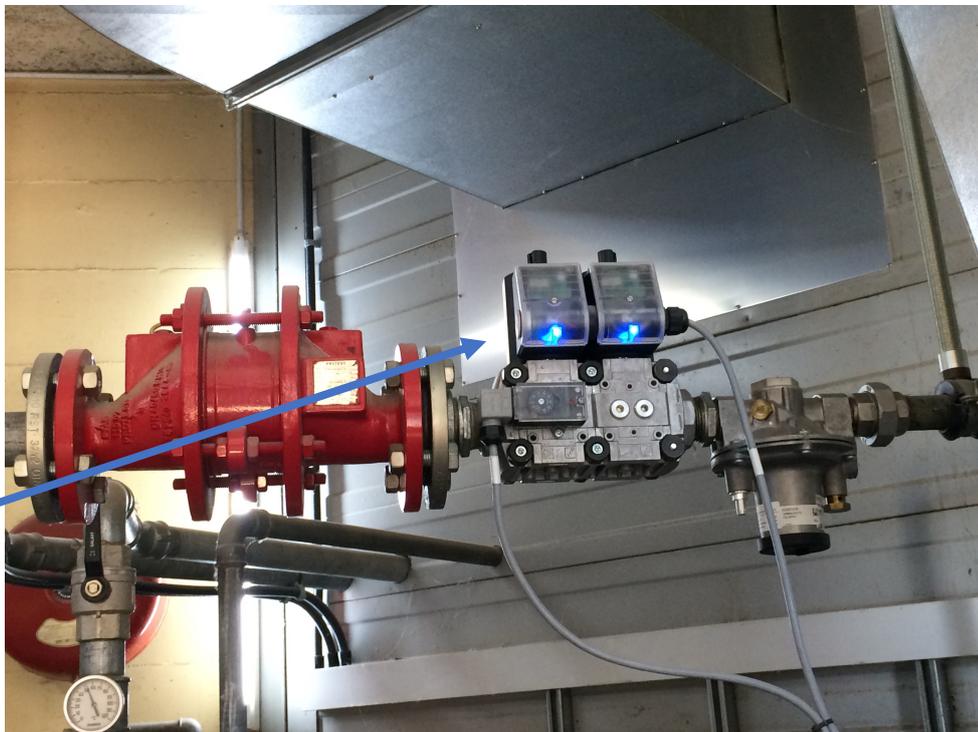
Le système de nettoyage des gaz élimine les combinaisons de silice du gaz de digestion par un filtre à charbon actif.

### Conclusions

Ce traitement des gaz de digestion est indispensable avec le moteur équipé d'un catalyseur.

- **Une durabilité augmentée des composants du moteur, comme l'huile, les bougies, la culasse, et le moteur.**
- **La fiabilité ainsi que l'installation CCF sera augmenté.**
- **Des économies dues à une réduction des travaux de maintenance.**

### Distribution du gaz actuel.

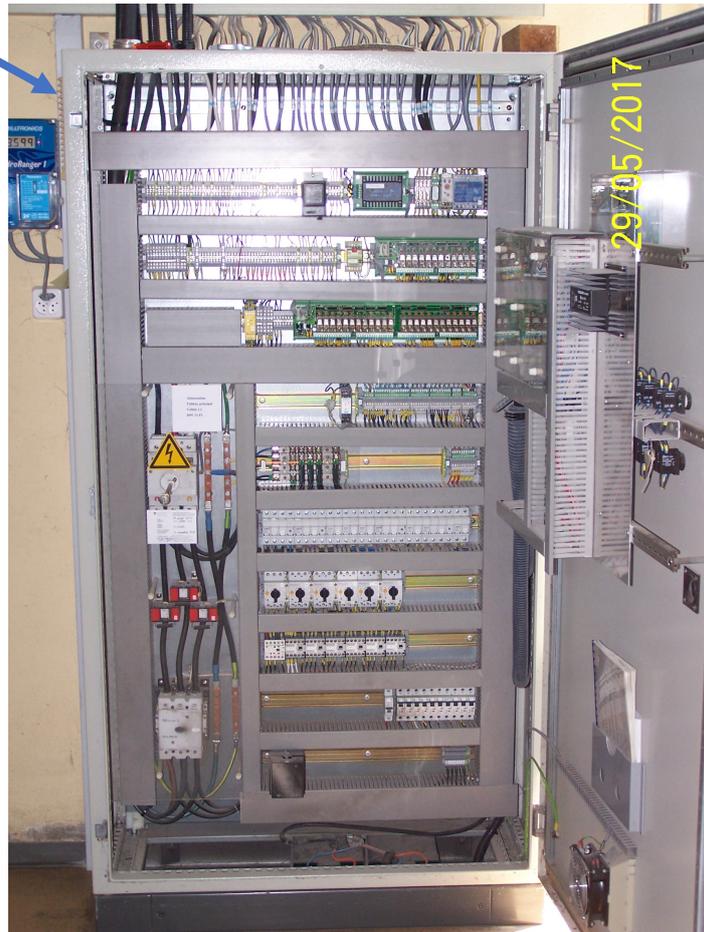


Régulation de  
distribution  
du gaz

## Armoire de commande actuel

La nouvelle armoire de commande est installée sur le groupe chaleur force, ce qui nous donne un gain de place.

Armoire de commande en service actuellement



### Le nouveau tableau électrique.

L'armoire de commande contient l'unité de contrôle par microprocesseur central avec écran tactile qui contient tous les systèmes de régulation, de protection et de contrôle. Elle contient une partie de commande et une partie de puissance. Tous les composants sont câblés sur des bornes. Un ventilateur avec filtre à air permet d'aérer l'armoire.

Toutes les caractéristiques de fonctionnement seront interrogées par l'écran tactile et graphique, relié au synoptique de commande de la STEP.



**DIMAG ENERGIE SA / AG**

**PROJET STEP AIML Moudon-Lucens**



**COUPLAGE CHALEUR - FORCE**

## Marchés publics

Vu le montant prévu, le Comité directeur selon la loi sur les marchés public, le changement du CCF est soumis aux marchés publics. Mandat a été donné au Bureau Holinger pour préparer un cahier des charges et procéder aux demandes d'offres.

### Conclusions

Le Comité directeur dans sa séance du 21 mars 2018 à valider la proposition du Bureau d'ingénieur Holinger pour l'achat d'un groupe chaleur force de marque DIMAG.

Les marchés publics respectent le cahier des charges transmis aux entreprises.

Le Bureau Holinger a mandat de la commande, la surveillance des travaux jusqu'à la mise en service de l'installation.

Les entreprises ont été choisies est validée par le Comité directeur en collaboration avec le Bureau d'ingénieur.

### Soumissionnaires

DIMAG ENERGIE SA

BES BHKW ENERGIE SA

AVESCO CAT

IWK integrierte Wärme und Kraft AG

Selon le cahier des charges et les offres rentrées le choix s'est porté sur DIMAG

### **A savoir les atouts de DIMAG :**

- 1) L'OPEX annuel est env. CHF 11'200.- moins cher que le CCF de BES en position 2 (économie sur 10 ans : CHF >100'000.- !)
- 2) Il s'agit d'un moteur de Liebherr qui a fait ses preuves de longévités depuis des années, avec parfois >100'000 h de fonctionnement au compteur.
- 3) Il est souple en exploitation et fonctionne entre 27et 54 Nm<sup>3</sup>/h.
- 4) Il n'y aucun risque sur l'investissement. La machine est vendue couramment à cause de sa fiabilité.
- 5) Pour cette raison, les pièces d'usures seront encore disponibles longtemps.
- 6) La consommation électrique propre de la machine est seulement 16'629 kWh (par rapport à BES avec 44'460 kWh et IWK avec 57'420 kWh).
- 7) Elle a à peu près les mêmes dimensions de l'ancienne machine. Il n'y donc pas de grandes modifications en vue.
- 8) L'installation de filtration des biogaz est bien dimensionnée, ce qui nécessite peu d'entretien.
- 9) Le service de dépannage se trouve à environ une ½ h de route.

# Coûts des investissements

## Coûts des investissements pour l'installation CCF DIMAG

Les coûts d'investissement sont représentés ci-dessous en trois parties

1. Le coupleur chaleur force
2. Traitement des gaz entrée et sortie du coupleur chaleur force
3. Installation d'un couvert de protection pour traitement des gaz
4. Total de l'investissement TTC

### 1. Coupleur chaleur force

Module moteur, générateur, armoire de commande		199 900,00
Accessoires et raccordement, échangeur de secours		13 660,00
Démontage et recyclage		4 000,00
Prestations ingénieur (AO et coordination, hors fournisseur CCF)		20 000,00
Total sans TVA		237 560,00
Rabais	3,0%	7 126,80
Total net sans TVA		230 433,20
<b>Total TTC</b>	<b>7,7%</b>	<b>248 176,56</b>

### 2. Traitement des gaz entrée et sortie du coupleur chaleur force.

Système de nettoyage du gaz		18 500,00
Suppression du gaz		4 900,00
Régulation marche CCF suivant niveau Gazomètre		2 250,00
Prestations montage, MES, réception et engineering fournisseur		78 150,00
Total sans TVA		103 800,00
Rabais	3,0%	3 114,00
Total net sans TVA		100 686,00
<b>Total TTC</b>	<b>7,7%</b>	<b>108 438,82</b>

### 3. Installation d'un couvert de protection pour le nettoyage du gaz Débitmètre compteur et qualité du gaz

Installation d'un couvert isolé du froid		10 000,00
Débitmètre et contrôle qualité du gaz E+H		8 700,00
Électricité		15 000,00
<b>Total TTC</b>	<b>7,7%</b>	<b>36 295,00</b>

### 4. TOTAL TTC

		Arrondie
Coupleur chaleur force		248 180,00
Traitement de gaz entrée et sortie		108 440,00
Génie civil et couvert + mesure du débit		36 295,00
Divers et imprévus + fournitures AIML, option secours CCF		5 000,00
<b>TOTAL TTC</b>		<b>397 915,00</b>

## Conclusions du Comité directeur

Le Comité directeur dans sa séance du 3 octobre 2018 a validé la proposition du Bureau d'ingénieur Holinger pour l'achat d'un groupe chaleur force de marque DIMAG, sous réserve de l'acceptation du Conseil intercommunal

Les marchés publics respectent le cahier des charges transmis aux entreprises

## Conclusions

En conclusions, le Comité directeur de l'AIML vous prie, Monsieur le Président, Mesdames et Messieurs, de bien vouloir donner votre accord aux conclusions suivantes :

Le Conseil intercommunal de l'AIML

Vu le préavis No 12/2016-2021 du Comité directeur

Considérant que cet objet a été porté à l'ordre du jour,

Adopte le rapport de la Commission chargée de l'étude de cet objet

## Décide

1. D'autoriser le Comité directeur de l'AIML à entreprendre le remplacement du coupleur chaleur force, ainsi que l'installation de nettoyage du gaz et d'un couvert de protection comme présenté dans le plan d'investissement ci-dessus.
2. De prélever le montant de Fr. 397'915.00-sur le compte No 9281.1 fond de réserve pour travaux futurs.
3. D'amortir l'investissement sur une période de 7 ans par le fond de réserve pour travaux futurs (compte no 9281.1) qui se monte à ce jour à Fr. 1'373'075.27.

Délégué du Comité directeur : Sylvain Schupbach

Approuvé par le Comité directeur dans sa séance du 3 octobre 2018

## Au nom du Comité directeur

Le Président



S. Schupbach

Le Secrétaire



E. Berger